

VŠB – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA

HORNICKO-GEOLOGICKÁ FAKULTA

Katedra ekonomiky a systémů řízení

LITHIUM

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Autor:

Vedoucí bakalářské práce:

Pavel Červený

Ing. Alena Straková

Ostrava 2019

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Hornicko-geologická fakulta
Katedra ekonomiky a systémů řízení

Zadání bakalářské práce

Student: **Pavel Červený**
Studijní program: **B2102 Nerostné suroviny**
Studijní obor: **2102R001 Ekonomika a řízení v oblasti surovin**
Téma: **Lithium**
Lithium
Jazyk vypracování: **čeština**

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
2. Teoretická východiska a metodika práce
3. Těžba lithia
4. Ložisko Činovec
5. Ekonomické a sociální vlivy těžby na region
6. Závěr

Rozsah závěrečné práce 35-50 normostran.

Seznam doporučené odborné literatury:

ROJÍK, Petr. *Historie cínového hornictví v západním Krušnohoří: kouzlo hornické Přebuzi, Nejdku a jejích okolí*. vyd. 1. Sokolov: Okresní muzeum a knihovna Sokolov, 2000. 232 s. ISBN 80-238-6085-X.
BAUMANN, Ludwig, ed.: *Metallogenetische Untersuchungsergebnisse aus dem Erzgebirge*. Freiberg: Technische Universität Bergakademie, 1996. 234 s. ISBN 3-86012-036-0.
SEJKORA, Jiří a Karel, BREITER. *Historický rudní revír Krupka, Krušné hory, Czech Republic*. Bulletin mineralogicko-petrologického oddělení Národního muzea v Praze, 1999, 7, s. 29-45. ISSN 1211-0329.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Alena Straková**

Datum zadání: **31.10.2018**
Datum odevzdání: **30.04.2019**




prof. Ing. Jaroslav Dvořáček, CSc.
vedoucí katedry


prof. Ing. Vladimír Slivka, CSc., dr.h.c.
děkan fakulty

Prohlášení autora bakalářské práce

- Celou bakalářskou práci, včetně příloh, jsem vypracoval samostatně a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.
- Byl jsem seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60 – školní dílo.
- Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB – TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB – TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé bakalářské práce, budou zveřejněny v informačním systému VŠB – TUO.
- Souhlasím s tím, že bakalářská práce je licencována pod Creative Commons Attribution – NonCommercial - ShareAlike 3.0 Unported licencí. Pro zobrazení kopie této licence, je možno navštívit <http://creativecommons.org/licenses/by-ncsa/3.0/>.
- Bylo sjednáno, že s VŠB – TUO, v případě zájmu o komerční využití z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- Bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu komerčnímu využití mohu jen se souhlasem VŠB – TUO, která je oprávněná v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB – TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 30. 4. 2019


Pavel Červený

Poděkování

Rád bych poděkoval vedoucí bakalářské práce paní Ing. Aleně Strakové za profesionální přístup, věnovaný čas a pomoc při zpracování bakalářské práce. Děkuji také panu Ing. Petru Pípalovi, starostovi obce Dubí a zastupiteli, za poskytnutí velmi cenných informací a materiálů pro vypracování bakalářské práce.

Anotace

Bakalářská práce je zaměřena na porovnání dvou variant souvisejících s těžbou lithia nejen pro teplický region a Ústecký kraj, ale také na ekonomický přínos pro Českou republiku. V úvodu práce se zaměřím na jednotlivé investory a vydaná povolení k těžbě na cínoveckém ložisku. V další části práce se věnuji těžbě lithia ve světě a v České republice včetně dopadu těžby na životní prostředí. V závěru práce je rozpracována aktuální situace na území České republiky a propočet variant, bude-li se na cínoveckém ložisku těžit, nebo pokud se s těžbou na našem území vůbec nezačne. Pokusím se zodpovědět otázku, zdali by Česká republika byla schopna následného zpracování vytěženého lithia včetně jeho úpravy až k finálovému produktu v podobě součástí do lithných baterií.

Klíčová slova: Lithium, Cínovec, Geomet, těžba, životní prostředí.

Abstract

This Bachelor's thesis focuses on comparing two options associated with the extraction of lithium, not just for the Teplice district and the Ústecký Region, but also in terms of economic benefit to the Czech Republic as a whole. In the introduction I focus on individual investors and the permits granted for mining the lode of tin. The next section focuses on extracting lithium, both in the Czech Republic and elsewhere in the world, including the impact of such extraction on the environment. The thesis closes by elaborating on the current situation on the territory of the Czech Republic and calculating the options for what might result from a decision to either mine the tin lode or not. I attempt to answer the question of whether the Czech Republic would be able to subsequently process the lithium mined, including adapting it for end-products in the form of components for lithium batteries.

Keywords: Lithium, Cínovec, Geomet, extraction, environment.

Obsah

1	ÚVOD.....	7
2	TEORETICKÁ VÝCHODISKA A METODIKA PRÁCE	9
2.1	Definice základních pojmů	9
2.2	Životní prostředí a jeho ochrana	9
2.3	Legislativa	10
2.4	Metodika práce.....	13
3	TĚŽBA LITHIA	14
3.1	Ložiska neenergetických surovin v ČR.....	14
3.2	Současný stav těžby lithia	15
3.2.1	Těžba v zahraničí	17
3.2.2	Těžba lithia v ČR	20
4	LOŽISKO CÍNOVEC	23
4.1	Geografie lokality.....	23
4.2	Geologie	24
4.3	Těžařské společnosti	24
4.4	Metody dobývání	25
4.5	Dopad na životní prostředí	26
5	EKONOMICKÉ A SOCIÁLNÍ VLIVY TĚŽBY NA REGION	27
5.1	Potenciál těžby a její vliv na životní prostředí	28
5.2	Ekonomický přínos těžby regionu	31
5.3	Navrhovaná řešení.....	37
6	ZÁVĚR.....	38
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	
	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	
	SEZNAM OBRÁZKŮ	
	SEZNAM TABULEK	

1 ÚVOD

Těžba lithia, způsob jeho zpracování a také ekonomická rentabilita těžby – v souvislosti s těmito tématy vyšla v poslední době řada článků a studií, na které bych se chtěl ve své bakalářské práci zaměřit. Česká republika má díky své strategické středoevropské poloze několik výhod oproti ostatním evropským státům. Mezi hlavní výhody těžby lithia na našem území patří úzké vazby na západní trhy, odpovídající kvalifikovanost zaměstnanců v jednotlivých společnostech a v neposlední řadě také připravenost samotné České republiky nejenom realizovat těžbu lithia v cínovecké oblasti, ale také několika způsoby podpořit jeho další zpracování a přípravu v konečný produkt.

Zásoby lithia v České republice nejsou ze světového pohledu nijak výrazné, ale také nejsou zanedbatelné. Přestože jde o relativně novou surovinu, její těžba se může vyplatit hlavně díky starým cínoveckým oblastem [30].

Letos je to již přes dvě stě let, co si známý světový chemik Johann August Arfvedson tohoto kovu s vlastnostmi značně podobnými draslíku či sodíku povšiml. Pojmenoval ho právě lithium. Označení pochází z řeckého výrazu pro „kámen“ (lithos), protože se jej na rozdíl od dvou uvedených prvků podařilo nalézt v nerostu; draslík byl již dříve objeven v rostlinném popílku, sodík byl známý hlavně díky tomu, že je přítomen v lidské i zvířecí krvi [30].

Těžba lithia má nedlouhou historii také proto, že se v přírodě nedá najít v čisté formě. Obchoduje se ale výhradně s čistým lithiem. To je zcela ponořeno například v petroleji či naftě, které ho ochrání proti případnému zahoření. Pro každodenní využití není tento velmi měkký kov právě praktický [30].

V současné době se lithium využívá například při výrobě kvalitních smaltů, dále v metalurgii, ale především se od roku 1991 na trhu objevují li-ion baterie. Právě baterie zvané „lionky“ jsou důležitou součástí současné spotřební elektroniky a umožnily rovněž výstavbu prvního funkčního elektromobilu, který učaroval všem moderním spotřebitelům. Tržní poptávka po tomto nevyužívaném kovu proto v posledních letech raketově vzrůstá [30].

Cílem bakalářské práce je podrobněji prozkoumat v současné době stále velmi aktuální problematiku těžby lithia, a to nejen u nás, ale i v Evropě a ve světě.

2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA A METODIKA PRÁCE

Nerostné bohatství znamená souhrn doposud nevytěžených, ale již známých a využitelných ložisek nebo zásob minerálů a hornin na určitém území, nejčastěji území státu. Jak se nerostné suroviny z ložisek těží, jejich zásoby se postupně vyčerpávají. Mezi tyto neobnovitelné zdroje patří například energetické suroviny, jako je nafta, zemní plyn, uhlí, dále rudy nebo stavební materiály. Protože se jedná o neobnovitelné zdroje, jejich zužitkování obvykle podléhá zvláštnímu právnímu režimu, který v České republice určuje tzv. horní zákon. Nerostnou surovinou tedy rozumíme neobnovitelnou přírodninu – prvek, sloučeninu, minerál nebo horninu – kterou můžeme ekonomicky využít, přímo nebo po úpravě pro potřeby lidské společnosti. Některé suroviny můžeme použít neupravené, většinu je však pro další využití nutné průmyslově upravit [10].

2.1 Definice základních pojmů

Rozlišujeme několik základních skupin nerostných surovin. Nejčastěji jsou to rudy, nerudy a kaustobility. Přírodní nahromadění nerostných surovin označujeme jako ložiska. Z ekonomického hlediska je můžeme dělit na ložiska výhradní a nevýhradní. Zjistí-li se vyhrazený nerost v množství a jakosti, které umožňují důvodně očekávat jeho nahromadění, vydá Ministerstvo životního prostředí osvědčení o výhradním ložisku. Ložiska vyhrazených nerostů jsou vždy ve vlastnictví státu a není zohledňováno vlastnictví pozemku, pod nímž se nacházejí. Osvědčení o výhradním ložisku zašle Ministerstvo životního prostředí Ministerstvu průmyslu a obchodu, krajskému úřadu, příslušnému obvodnímu báňskému úřadu, orgánu územního plánování, stavebnímu úřadu a organizaci, pro niž bylo provedeno vyhledávání nebo průzkum výhradního ložiska. Ložisko nevyhrazeného nerostu je součástí pozemku [10].

2.2 Životní prostředí a jeho ochrana

Ochrana životního prostředí v hornictví je zakotvena v ústavním pořádku ČR. A to jak v ústavním zákoně č. 1/1993 Sb., Ústava České republiky (dále jen „Ústava“), tak i v usnesení předsednictva České národní rady č. 2/1993 Sb., o vyhlášení Listiny základních práv a svobod. V Ústavě se jedná zejména o článek 7, jenž zní: „*Stát dbá o šetrné využívání přírodních zdrojů a ochranu přírodního bohatství.*“ Definice přírodních

zdrojů je v § 7 zákona č. 17/1992 Sb., o životním prostředí: „*Jedná se o ty části živé nebo neživé přírody, které člověk využívá nebo může využívat k uspokojení svých potřeb.*“

V horním právu je definována obecná zásada ve vztahu k právním předpisům na ochranu životního prostředí v § 22 zákona č. 61/1988 Sb., zákona o geologických pracích: „*Jestliže se provádění geologických prací dotýká zájmů chráněných zvláštními předpisy, postupuje se v souladu s těmito předpisy.*“ Horní zákon ani zákon o hornické činnosti takto obecnou zásadu neobsahuje. Přesto na povinnost vyřešení případného střetu zájmů chráněných zvláštními zákony a povinností postupovat s nimi v souladu často odkazuje. Mezi nejdůležitější zvláštní právní předpisy k ochraně životního prostředí patří zákony: zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, zákon č. 289/1995 Sb., zákon o lesích, zákon č. 334/1992 Sb., zákon o ochraně zemědělského půdního fondu, a zákon č. 254/2001 Sb., vodní zákon, zákon č. 183/2006 Sb., stavební zákon, zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, a zákon č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a omezování znečištění (dostupné na <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/rocnik/2019>).

Základními složkami životního prostředí jsou ovzduší, voda, horniny, půda, organismy, ekosystémy a energie. Jedná se o soubor všech činitelů, se kterými přijde do styku živý subjekt, a podmínek, kterými je obklopen [26].

Vzájemné působení lidí a jejich okolního životního prostředí je velmi mnohostranné. V průběhu dějin lidstva docházelo postupně k oslabování této bezprostřední závislosti. Lidé narušovali okolní prostředí již velmi dávno. K zásadní změně ve vztahu životního prostředí a člověka dochází v době průmyslové revoluce, kdy lidé začali využívat mnoho různých přírodních zdrojů, jako například uhlí nebo ropu. Osidlovali dosud neosídlené oblasti a znečišťovali prostředí cizorodými látkami. To mělo za následek vyhynutí mnoha živočišných i rostlinných druhů a zdravotní problémy lidí žijících v nejvíce znečištěných oblastech. V České republice se jednalo o Mostecko, a to hlavně v 80. letech minulého století. S rozvojem vědy a techniky se stává stále obtížnějším úkolem předpověď důsledků lidských činností na životní prostředí [9].

2.3 Legislativa

Legislativní rámec geologického průzkumu a těžby výhradních ložisek stanovuje zákon č. 44/1988 Sb. v platném znění (horní zákon). Podmínky pro provádění geologického

průzkumu jsou zakotveny v zákonu č. 62/1988 Sb., o geologických pracích a o Českém geologickém úřadu, ve znění zákona ČNR č. 543/1991 Sb. Pro ložisko Cínovec je stanoveno chráněné ložiskové území (CHLÚ) č. 12370000, rozhodnutím OBÚ v Mostě pod zn. 4715/92 ze dne 22. 1. 1993 (část 4 zákona č. 44/1988). CHLÚ se kryje s hranicemi původního dobývacího prostoru Cínovec 50051, který byl zrušen 17. 2. 1993 [27].

V rámci stanovených průzkumných území provedla společnost Geomet, s. r. o., první vyhledávací etapu geologického průzkumu, a to třiceti geologicko-průzkumnými jádrovými vrty o celkové metráži 13 km. Získané vrtné jádro bylo analyticky zpracováno za účelem stanovení mineralogického a chemického složení, stanovení užitečných složek a byly provedeny geomechanické a geotechnické zkoušky. Na základě vyhodnocení této etapy byl zpracován geologický model ložiska, který vypovídá o úložních poměrech ložiska a obsahu užitečných složek. V návaznosti na to byly zpracovány výpočty zásob v souladu s § 14 zákona č. 44/1988, podle platných podmínek využitelnosti (§ 14 zákona č. 44/1988).

Všechny uvedené výpočty zásob byly schváleny organizací a komisí pro klasifikaci zásob MŽP ČR [27].

Po ukončení první etapy geologického průzkumu je firmě, která průzkum provedla, na základě zpracovaného výpočtu zásob ložiska podle platných podmínek využitelnosti vydáno Ministerstvem životního prostředí osvědčení o výhradním ložisku v souladu s § 6 zákona č. 44/1988. Geomet, s. r. o., je držitelem osvědčení pro výhradní ložisko Cínovec-východ. Pro Cínovec-jih nebylo osvědčení nově vydáno, výpočet zásob byl proveden na stávající části ložiska [27].

Po komplexním ukončení průzkumu a na základě závěrů studie proveditelnosti požádá Geomet, s. r. o., o stanovení dobývacího prostoru, což je oprávnění k dobývání výhradního ložiska, které pro lokalitu Cínovec vydává OBÚ v Mostě, viz § 24–28 zákona č. 44/1988 [27].

Pro ložiska Cínovec-východ a Cínovec-jih má Geomet, s. r. o., vydány předchozí souhlasy pro stanovení dobývacího prostoru, které vydalo MŽP ČR (§ 24 odst. 2–4 zákona č. 44/1988):

- původní souhlas k podanému návrhu na stanovení dobývacího prostoru Cínovec II ze dne 15. 9. 2014 (zahrnuje ložisko Cínovec-východ a část ložiska Cínovec-jih),
- původní souhlas k podanému návrhu na stanovení dobývacího prostoru Cínovec III ze dne 10. 4. 2017 (zahrnuje ložisko Cínovec-jih).

Pro povolení hornické činnosti je organizace povinná vypracovat plán otvírky, přípravy a dobývání (§ 32 zákona č. 44/1988), který schvaluje příslušný OBÚ.

Zvýšený zájem o získání průzkumných práv k ložiskům lithia nastal v posledních pěti letech. Je dán vyšší informovaností o možném perspektivním využití suroviny v moderních technologiích a zejména při skladování energie [25].

V souladu s platnými právními předpisy během tohoto období získaly průzkumná území celkem čtyři soukromé firmy – Cínovecká deponie, a. s., Praha; GEOMET, s. r. o., Brno; KMK Granit, a. s., Krásno a GET, s. r. o., Praha. Průzkumná území udělilo Ministerstvo životního prostředí celkem na devíti lokalitách s výskytem ložisek lithia [25].

Proces udělování průzkumných území je transparentní a je postupováno dle zákona č. 62/1988 Sb., o geologických pracích a Českém geologickém úřadu, v platném znění. Do třiceti dnů od oznámení žádosti je možné podat konkurenční žádost. Do uplynutí této doby není zahájeno správní řízení. V případě dvou nebo více podaných žádostí rozhodne Ministerstvo životního prostředí na základě jejich posouzení s přihlédnutím k tomu, která žádost zajišťuje získání úplnějších geologických informací a lepší ochranu zákonem chráněných zájmů [25].

2.4 Metodika práce

Výsledky báňského podnikání se vždy odvíjejí od kvalifikovaného rozhodování ve všech fázích exploatace ložiska. Protože oba navržené způsoby získávání lithia jsou nesouměřitelné, je hlavní část bakalářské práce zpracována metodou porovnání ekonomických ukazatelů ovlivňujících studii proveditelnosti. Pro modelové vytvoření variant těžby jsem pracoval s pojmy:

- **Analýza trhu:** odhad cenového vývoje produkce dolu, odhad možností umístění produkce na trhu, analýzy potenciálních zákazníků a jejich potřeb aj.;
- **Odhad nákladů:** strukturovaný podle jednotlivých položek (např. mzdové náklady, materiálové náklady, investice, půjčky, náklady na infrastrukturu aj.);
- **Odhad příjmů:** založený na odhadu vývoje cen produktu podle očekávané výše a kvality produkce;
- **Ekonomické analýzy projektu:** založené na metodách ekonomického hodnocení investic, určení peněžních toků v jednotlivých letech projektu, stanovení jejich celkové diskontované hodnoty – NPV [8].

Možnosti těžby lithia se odvíjejí od kvalifikovaného rozhodování ve všech fázích exploatace ložiska. Protože oba navržené způsoby těžby lithia jsou nesouměřitelné, je hlavní část bakalářské práce zpracována ve dvou variantách, které jsou ovlivněny několika faktory. Obecnějším z nich je samotná kvalita vytěženého lithia, druhým faktorem je ekonomický přínos nejen pro teplický region, ale i příjem do státního rozpočtu.

V práci porovnávám možnost těžby lithia s následným zpracováním až k finálovému produktu v podobě lithných baterií potřebných pro automobilový průmysl. V této variantě shrnuji pohled na regionální přínos v podobě výrazného snížení nezaměstnanosti, ale i finanční přínos pro Českou republiku v podobě dlouhodobého finančního příjmu.

Druhá možnost nabízí pohled, kdy se na cínoveckém ložisku vůbec těžit nezačne. V této variantě se však nabízí možnost soudní žaloby na zmaření investice pro český stát australskou společností.

3 TĚŽBA LITHIA

Momentem těžby ze zemské kůry se z přírodního nerostu stává nerostná surovina. Klasifikace nerostných surovin, těžených v rámci neenergetického těžebního průmyslu, s přihlédnutím na jejich další průmyslové využití, se skládá ze tří skupin surovin:

- suroviny do stavebních materiálů, obsahují kamenivo, jako je písek, štěrk a ostatní druhy drceného kamene, jako například křída, vápenec a pískovec, dále přírodní kámen v podobě žuly a mramoru nebo pomocné materiály, jíly, sádry atd.;
- průmyslové nerosty obsahují volně kvalifikované nerostné suroviny a suroviny, které jsou určené pro chemický průmysl;
- kovové nerosty, jež představují širokou škálu rud využívaných pro další zpracování kovů nebo kovových látek.

Nejznámější druhy nerostů, které jsou historicky i aktuálně lidmi těženy, se v zemské kůře nacházejí pouze ve velmi nízké koncentraci [5].

3.1 Ložiska neenergetických surovin v ČR

Ruda je přirozená asociace minerálů, z nichž je možno získat jeden nebo více kovů. Rudní ložiska se kvalifikují na ložiska monometalická, v případě, že se z nich získává jen jeden kov, a polymetalická, pokud se z nich získávají dva nebo více kovů. Kvalita rud je označována jako kovnatost. Rudní ložiska mohou obsahovat kromě hlavního zájmového nerostu vítané a nevítané příměsi. Příměsi jsou látky, které vylepšují celkovou ekonomiku těžby, i když jejich obsah v rudách je jen velmi malý. Nevítané příměsi jsou látky, které možnosti využití ložiska snižují nebo úplně znemožňují. Může jít například o toxické prvky nebo o minerály snižující možnost úpravy a zpracování rud [3].

Českým specifikem byla těžba uranových rud. Ty byly těženy od roku 1853 v Jáchymově a zpracovány na barvy pro keramický a sklářský průmysl. Primát má naše území i v prvním popisu lepidolitu – slídy obsahující lithium pocházející z vrchu Hradisko u Rožné u Bystřice nad Pernštejnem. První popisy se datují do roku 1791 a 1792. Lithium jako kovový prvek bylo z této rudy poprvé popsáno v roce 1818. V 18. století se lepidolit občasně těžený na Rožné používal při výrobě skla a glazur, v druhé polovině 19. století i pro výrobu lithných sloučenin a jako dekorační kámen. Úplný úpadek přišel na přelomu

19. a 20. století s částečným vyčerpáním zásob a objevem francouzského ložiska v Montebbras [3].



Obrázek 1 – Nositel lithia, nerost cinvaldit [23]

3.2 Současný stav těžby lithia

Růst těžby lithia v posledních letech vyvolává zvyšující se poptávka spojená s rozvojem zejména elektromobility a obecně bateriové akumulace elektrické energie. Po celá desetiletí se produkce lithia opírala o zdroje minerálních rud. Extrakce lithia z těchto zdrojů je podstatně nákladnější než extrakce kovu ze solných roztoků obsahujících lithium. V současnosti se odhaduje, že náklady na těžbu lithia z horniny jsou dvojnásobné než náklady na výrobu ze solného roztoku [22].

Lithium oproti jiným kovům uchovává až trojnásobné množství energie. To je důvod, proč zájem o tuto surovinu významným způsobem roste. Používá se k výrobě elektrických baterií a článků pro mobilní telefony, notebooky, tablety. Dále se lithium používá jako jedna z přísad při výrobě baterií pro elektromobily a hybridní automobily. V současné době je vyvíjen velký tlak ze strany světové ekonomiky na rozvoj elektromobilů a potlačení automobilů na fosilní paliva. Používá se u akumulátorů na skladování energie. Velkým potenciálem je využití při výrobě velkokapacitních baterií pro ukládání elektřiny [22].

Lithium se ale využívá i v jiných oblastech, než jsou baterie. Při výrobě léků na uklidnění se využívají soli lithia. Lithium v medicíně je využíváno při léčbě pacientů trpících mánií nebo depresí. Lithium se využívá v jaderné energetice, zde slouží k odvodu tepla z reaktoru, pro výrobu speciálních skel a keramik, pro výrobu skel do astro teleskopů. Dále se používá pro konstrukci hvězdářských dalekohledů, při konstrukci jaderných zbraní. Využívá se jako pohlcovač CO_2 z vydýchaného vzduchu v ponorkách a kosmických lodích, při konstrukci součástí letadel a družic. V souvislosti s rozsáhlými možnostmi využití a vzrůstající poptávkou se tato surovina stává strategickou pro budoucnost a pro investory tudíž zajímavou komoditou [22].

V poslední době se vede na různých úrovních debata o možnosti těžby lithia v ČR. Odhaduje se, že jsou zde zásoby lithia ve výši 1,2 milionu tun. Podle Geometu, s. r. o., je 1,2 mil. tun lithia obsaženo v 348 mil. tun lithio-cínovo-wolframové rudy, pak je to obsah 0,34 % lithia. Na ložisku Greenbushes, Austrálie, je obsah Li_2O v rudě 3,5–3,9 %. Na dosud známých nalezištích ve světě je obsah Li_2O v rudě 1,0–2,0 % [22].

V ČR jsou k dispozici dva různé zdroje lithia. Jedním je podzemní těžba a dalším druhotné zpracování zbytků ze starší těžby. Cínovecké odkaliště vlastnil do roku 2008 státní podnik Diamo. A za cenu necelý milion Kč tuto deponii prodal soukromé firmě RSJ. Zájem o těžbu lithia vychází z řady studií. Morningstar očekává potřebu lithia na úrovni 105 000 tun do roku 2025. Nerovnováha mezi nabídkou a poptávkou by, dle odhadu Morningstaru, mohla způsobit výrazný nárůst ceny lithia na 10 000 USD za tunu v roce 2020. V současnosti je cena lithia na úrovni 9 100 USD za tunu [22].

Po celá desetiletí se produkce lithia opírala o zdroje minerálních rud, jako je spodumen, petalit a lepidolit. Extrakce lithia z těchto zdrojů je však podstatně nákladnější než extrakce kovu ze solných roztoků, obsahujících lithium. Odhaduje se, že náklady na těžbu lithia z horniny jsou dvojnásobné než náklady na výrobu ze solného roztoku, což vysvětluje, proč je čas zdrojů z těžby hornin za posledních 20 let vyřazena z trhu. Salarové roztoky mohou být popsány jako nádrže, které obsahují vysoké koncentrace rozpuštěných solí, jako je lithium, draslík a sodík. Takovým obdobným zdrojem by mohlo být Cínovecké odkaliště [22].

K získání lithia ze slané vody musí být voda bohatá na sůl nejprve čerpána do řady odpařovacích jezírek, kde dochází k odpařování po několik měsíců. Draslík je často

odstraněn jako první, zatímco následující jezírka mají stále vyšší koncentrace lithia. Ekonomicky přijatelné roztoky obsahují obvykle od několika stovek miliontin až 7 000 ppm lithia (100 ppm = 0,01 %; 7000 ppm = 0,7 %). Když chlorid lithný v odpařovacích jezírkách dosáhne optimální koncentrace, roztok se čerpá do regeneračního zařízení, kde extrakce a filtrace odstraňují veškerý nežádoucí bór nebo hořčík. Potom se zpracuje uhličitanem sodným, čímž se vysráží uhličitan lithný. Ten je filtrován, sušen a připraven k dodání. Přebytky zbytky solného roztoku se přečerpávají zpět do nádrže. Uhličitan lithný je stabilní bílý prášek, který je klíčovým zprostředkovatelem trhu s lithiem, protože může být přeměněn na specifické průmyslové soli a chemikálie, nebo zpracován na lithium metal. Extrakce lithia ze spodumenu a jiných minerálů, na rozdíl od solných zdrojů, vyžaduje širokou škálu hydrometalurgických procesů [22].

Společnost Galaxy, která v Austrálii těžila spodumenes, uvádí, že nejprve rozdrtí a zahřívá rudu v rotační kalcinační peci, aby konvertovali lithiovou krystalickou fází z alfa na beta (proces nazývaný decrepitation). To umožňuje, aby lithium přítomné v rudě bylo přemístěno sodíkem. Výsledný spodumenový koncentrát se ochladí a rozemele do jemného prášku předtím, než se smísí s kyselinou sírovou a znovu se zahřeje. Systém zahušťovacího filtru odděluje odpad z koncentrovaného roztoku, zatímco srážení odstraňuje z tohoto roztoku hořčík a vápník. Konečně se přidá uhličitan sodný a krystalizuje se uhličitan lithný, zahřívá se, filtruje a suší jako 99% čistý uhličitan lithný [22].

3.2.1 Těžba v zahraničí

Mezi největší producenty lithia počítáme Austrálii (38 %), kde se těží zejména v jihozápadní části země v Greenbushes. Významným producentem je také Chile (34 %), sever země Salar de Atacama, dále také Argentina (11 %), USA (7 %), Čína (6 %) a Zimbabwe (3 %) [22].

Austrálie má v současné době 8 společností s ložisky lithia. Talison Lithium, Inc., je největším primárním lithiálním výrobcem na světě – výroba z australské produkce naplňuje zhruba třetinu světové poptávky po lithiu a uspokojuje 75 % čínské poptávky. Lithium Operation Greenbushes produkuje lithium již více než 25 let. Důl se nachází 250 kilometrů jižně od Perthu. Jeho hlavní komodity jsou koncentráty tantalitu, minerály lithia, cín a kaolin. Ložiskové těleso Greenbushes je vysoce mineralizovaný zónovaný pegmatit

se směrnou délkou více než 3 km. Minerální zásoby jsou jedinečné s 50 % spodumenu. To představuje nejvyšší lithiový minerální zdroj s 3,5– 3,9 % obsahu Li_2O versus 1,0–2,0 % Li_2O v dalších známých ložiscích pevných hornin ve světě. Talison je jediný primární lithiový dodavatel, který nevyrábí ze solanky, ale spíše z těžby pevných hornin [22].

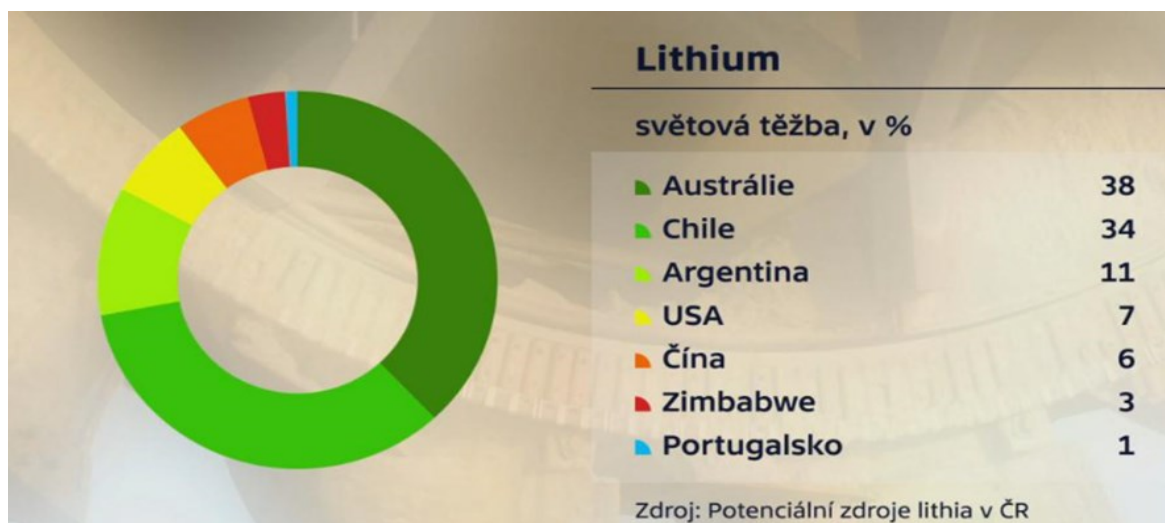
Určitou zkušenost s těžbou lithia mohou přinést dosavadní výsledky, ke kterým dospělo Rusko. Tradiční hornická těžba nerostů na bázi silikátových spodumenu, obsahujících lithium, je časově, energeticky a nákladově náročná. Lithium je třicátý třetí nejčastěji se vyskytující minerál, takže není příliš vzácný, ale koncentrace jsou obecně příliš nízké a těžba je značně obtížná a nákladná, aby byla životaschopná. Hlavním trendem v lithiovém průmyslu v Rusku byl přechod od těžkých horninových zdrojů lithia k těm na bázi solanky. Nákladová efektivita operací se solankou přinutila velké výrobce v Rusku nakupovat suroviny od výrobců solanky [22].

Pro možnost těžby lithia v ČR lze z uvedených poznatků vyvodit tyto závěry:

- S ohledem na přístup k odkališti musí Cínovecká deponie uskutečnit zkušební provoz. Z popisu náročné úpravy vyplývá nutnost nejprve laboratorně ověřit možnost odpařit a odfiltrovat veškeré nežádoucí příměsi. V našich klimatických podmínkách nebudeme moci využít postup jako na ložisku v Chile [22].
- Důležitým předpokladem exploatace deponie Cínovec je podrobné ověření koncentrace lithia z několika sond. Hranice rentability je 300 ppm [22].
- Protože nemáme žádné zkušenosti s náročnou úpravou, bude potřeba kooperovat práce se zahraničními společnostmi.

K získávání lithia z minerálních zdrojů, hornickému způsobu těžby a následné úpravě máme k dispozici značné zkušenosti z rudného hornictví. To by mohlo přispět k efektivitě vlastního dobývání. Náročnou úpravu rudy, zejména je diskutabilní přítomnost kyseliny sírové, je nutné řešit kooperací se zahraničními společnostmi. Poměrně negativní názor na získávání lithia ze spodumenu a jiných minerálů, vzhledem k vyšším nákladům, překonává australské hornictví díky vynikajícím přírodním podmínkám a vysoké koncentraci lithia v rudě. Na našem ložisku jsou tyto parametry daleko horší [22].

Rusko, jehož přírodní podmínky těžby z minerálů lze do určité míry srovnat s našimi, od tohoto způsobu získávání lithia upustilo.



Obrázek 2 – Těžba lithia ve světě [30]

V Evropě se prozatím těží jen v Portugalsku, zde se ale jedná o zanedbatelné množství. Dalším státem, kde se nalézá ložisko lithia, je Srbsko, zde však prozatím těžba neprobíhá, a to ani přes velký zájem předního světového gigantu, společnosti Rio Tinto [23].

Na světových trzích se cena vyjadřuje v jednotkách ekvivalentu lithného karbonátu LCE neboli Lithium Carbonate Equivalent. Cenu lithia určují dva faktory, prvním je skutečnost, že je omezené množství zásob tohoto prvku, jelikož tvoří pouze 0,0007 % zemské kůry. S tak omezenou nabídkou se v případě nárůstu poptávky zvyšuje cena na světovém trhu. To se v současné době děje kvůli úspěchu automobilky Tesla. Výroba elektromobilů je na vzestupu, což ještě zvýší poptávku po lithium-iontových bateriích. Jejich cena v posledních letech raketově vzrostla a předpokládá se, že do roku 2020 by mohla přesáhnout hranici 10 000 USD za metrickou tunu. Podle amerického geologického průzkumu má lidstvo se současnou celosvětovou produkcí 37 000 tun ročně dostatek rezerv na 365 let. To ale za předpokladu, že současná poptávka zůstane stejná. Experti však předpovídají, že do roku 2040 bude svět potřebovat 800 000 tun lithia pouze pro výrobu baterií [23].

3.2.2 Těžba lithia v ČR

Revír Cínovec v Krušných horách je s primárními rudami v greisenech a greisenizovaných žulách největším evropským zdrojem lithia s celkovými zásobami 564 mil. tun horniny, která obsahuje nejen lithium, ale také cín a wolfram. Na odkalištích Cínovec a Horní Slavkov evidujeme dvě sekundární ložiska lithiových rud. Slídové koncentráty, které vznikly ze zpracování kaolinu vzniklých žul na Karlovarsku, jsou ve stadiu výzkumu. Ložiska pegmatitu bohatého na vzácné prvky tvoří jen výskyty bez ekonomického významu, např. ve Vernéřově, v Aši, Dobré Vodě a u Velkého Meziříčí [30].

Podle poslední studie Karla Breitera z Geologického ústavu Akademie věd ČR Krušné hory ukrývají na německé straně 126 tisíc tun lithia. Na české straně ložiska se nachází dalších 140 tisíc tun [16].

Další zásoby lithia se nacházejí nedaleko Horního Slavkova v Karlovarském kraji. Geologický průzkum v této lokalitě vyčíslil zásoby na 5 400 tun čistého lithia. Lithné slídy se do odkaliště dostaly naplavením odpadu z těžby cínu, wolframu a mědi, která skončila v roce 1991. Celkem by těžba měla trvat 13,5 roku. Těžit chce firma Sanaka Industry, a. s. Ročně chce odtěžit a v úpravně přímo u odkaliště zpracovat 360 tisíc tun suroviny. Z nich získá necelých 65 tisíc tun lithného koncentrátu, který slouží k výrobě uhličitanu lithného [30].

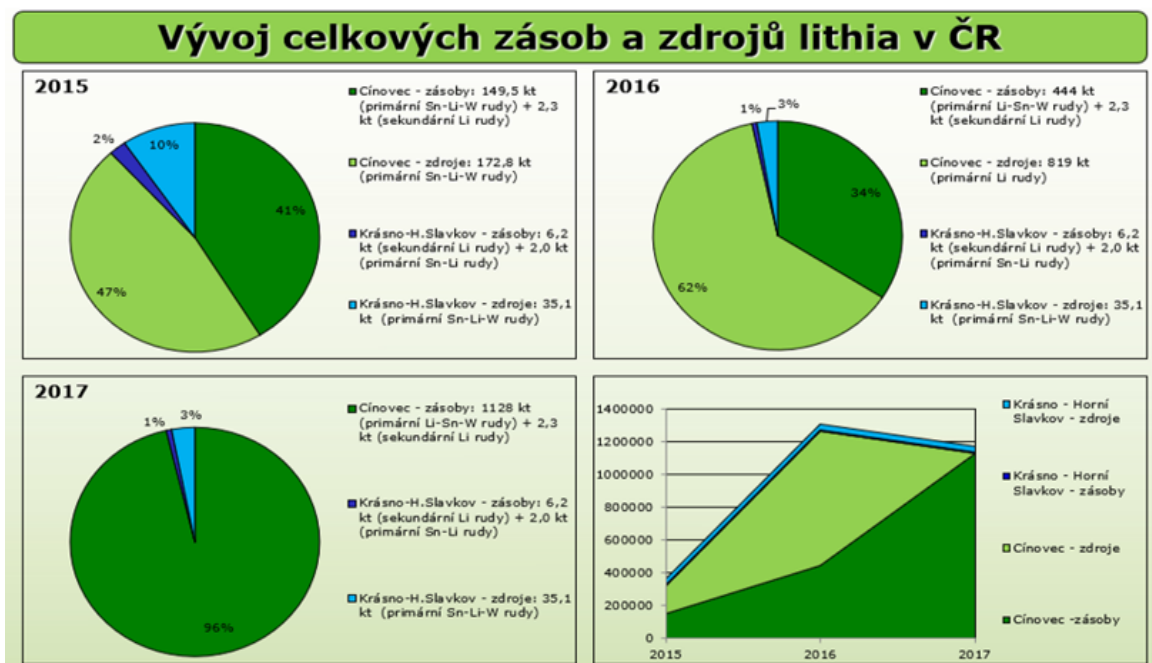
S ohledem na ochranu životního prostředí je jedinou možnou variantou přeprava rudy po železnici. Společnost Cínovecká deponie, která rovněž spadá pod stejnou investiční skupinu, dostala od báňského úřadu povolení k těžbě lithia z odkaliště na krušnohorském Cínovci. Třídění lithných slíd by mohlo začít již za dva až tři roky. Těžba bude trvat přibližně 6 až 7 let. Na odkališti v Cínovci smí deponie zužítkovat 680 000 tun této suroviny. Podle průzkumu by se zde mělo nacházet množství slídy, ze kterého lze získat přibližně 11 130 tun uhličitanu lithného a po finální úpravě 2 100 tun požadovaného kovového lithia [30].

Celkový objem kovu pod Cínovcem v každém případě představuje několik málo procent z celkového objemu známých světových zásob, a byť nejde o ložisko z globálního hlediska klíčové, je rozhodně zajímavé. Obecně zhruba platí, že 75 % zásob dané suroviny je soustředěno do pěti největších nalezišť. Cínovec do „elitní lithiové pětky“ tedy nepatří, existují podstatně větší ložiska, například v Jižní Americe [30].

Cínovecké horniny shodou geologických okolností obsahují tolik různých kovů, že by mohly pokrýt poptávku i v případě změny preferencí – ovšem bez cínu a wolframu by se samotná těžba lithia ani nyní zřejmě nevyplatila [30].

Rozšiřování cínoveckého repertoáru nemusí nutně končit lithiem, v rudě je zhruba ve stejném poměru přítomné i rubidium (tj. mezi 0,1 a 0,2 %). To je kov s podobnými vlastnostmi jako lithium, trh s ním však zatím v podstatě neexistuje a nezdá se, že by se situace měla v brzké době změnit. Má výrazně vyšší měrnou hmotnost než lithium, a tak není zajímavé pro využití v bateriích. Extrakce z rudy na Cínovci by také byla poměrně složitá, kvůli získávání rubidia by navíc mohl těžařům klesnout výnos lithia. A důležitý faktor je i ten, že za rubidium se podle dnešních předpisů státu odvádí o několik řádů vyšší poplatky než za lithium [30].

Těžaři by měli státu za vydobyté nerostné suroviny platit víc peněz. Podle novely horního zákona, o jejímž schválení jednala 18. 2. 2019 vláda, se poplatky budou v budoucnu přizpůsobovat aktuálním cenám na světových trzích. Opatření vstoupí v platnost nejdříve v roce 2022, kdy vyprší pětiletá garance současné úrovně plateb. Legislativní rada kabinetu také doporučila nezvyšovat do té doby procentní sazby. Ty se u různých nerostů liší, nikdy však nepřesahují 10 % z ceny. Novela, kterou bude muset ještě odsouhlasit parlament, se nejvíce dotkne těžařů uhlí, stavebních surovin, jako jsou šterkopísky či vápence, ropy a zemního plynu. Pokud by se v Krušných horách začalo těžit lithium (optimistický termín je rok 2022), týkala by se novela i jeho [30].



Obrázek 3 – Vývoj celkových zásob a zdrojů lithia v ČR [30]

4 LOŽISKO CÍNOVEC

První dochovaná písemná zmínka o Cínovci spadá již do roku 1378. Obec byla založena převážně horníky, kteří zde hledali ložiska cínu. V 15. století nastal na Cínovci rozvoj těžby, která byla přerušena až za třicetileté války. Následně pokračovala až do konce 20. století. V roce 1885 získal Cínovec díky těžbě rudy statut hornického města. Vrcholu svého rozvoje dosáhla tato obec kolem roku 1930, kdy se stala soběstačnou, vybavenou vším, co život na horách vyžadoval. Velký průlom však znamenalo ukončení těžby cíno-wolframových rud v roce 1990. Obyvatelé postupně obec opustili a ta se stala spíše rekreační oblastí [4].

4.1 Geografie lokality

Horská osada Cínovec se nachází v teplickém okrese Ústeckého kraje. Leží u státní hranice České republiky s Německem v přibližné nadmořské výšce 835 metrů. Cínovecká osada je administrativní součástí města Dubí. Původně se Cínovec dělil na osady Zadní Cínovec a Přední Cínovec, který se nacházel 5 kilometrů východně a po konci druhé světové války a vysídlení Němců byl zcela zničen. Část Cínovce na německé straně státní hranice je integrována do bývalé obce Zinnwald-Georgenfeld, části města Altenberg [4].

Za dobu vývoje Krušných hor se vystřídalo několik fází stlačování a uvolňování napětí horninového masivu. To se projevilo zvedáním nebo klesáním povrchu zemského, ale i ukládáním vrstev do pánve, slabým zvrásněním, přítomností vulkanismu, vznikem několika zlomů a mineralizací. Každá z těchto etap zanechala svoje deformační stopy. Dnes například převládá na většině území tendence ke stlačování a zdvihu pohoří podél zlomů. Zvedání Krušných hor, konkrétně jižního čela pohoří na Mostecku, dosahuje rychlosti průměrně 1,5 mm za rok, což je poměrně rychlé tempo [4].

Zemská kůra s dostupnou částí zemského pláště je v hrubých obrysech prozkoumána pomocí geofyzikálních metod, například reflexními seismikami, gravimetrií či magnetometrií. Rozbor šíření vln ukázal, že mezi zemskou kůrou a pláštěm leží v poměrně velké hloubce 31 km vrstva, pod níž se nacházejí natavené horniny čili magma v latentním stavu. Toto nás nemusí udivovat, uvážíme-li, že podkrušnohorské pánve v délce přes 140 km od Chebu až po Ústí nad Labem jsou prostoupeny zbytky čedičových a znělcových sopek. Zakleslé pánevní kry jsou vyplněny stovkami krychlových kilometrů

vulkanických vyvřelin, které jsou prostoupeny látkovými proudy. Gigantickým vulkanickým systémem je třetihorní pohoří Doupovských hor, svou rozsáhlostí srovnatelné se sicilskou Etnou, s objemem vyvržených vulkanických produktů 122 m³. Magma si nacházelo cestu k povrchu otevřenými zlomy v zemské kůře. Vulkanismus probíhal s přestávkami ve čtyřech obdobích, a to před zhruba 35–17, 9–4, 2–0,2 miliony let [16].

4.2 Geologie

Geologicky je území složeno převážně z rul a svorů krušnohorského krystalinika s četnými vložkami odolnějších hornin, z variských žul a žulových porfyrů, které na mnohých místech vystupují na povrch jako obnažená izolovaná skaliska, případně malá skalní města (Jezerka). Zdejší horniny jsou bohaté na kovonosné rudy, zejména stříbro, cín, měď, železo, olovo, vizmut, kobalt, nikl, lithium a wolfram, v příkopové propadlině na úpatí hor jsou bohatá ložiska hnědého uhlí, které se tu intenzivně těží [20].

4.3 Těžařské společnosti

Geomet, s. r. o. – Ryze česká společnost Geomet, s. r. o., která je dceřinou společností australské European Metals Holdings, se v současné době zabývá průzkumem těžby lithia na cínoveckém ložisku a v následujících několika letech plánuje uskutečnit jeho těžbu. Firma Geomet, s. r. o., byla založena v roce 2007 čtyřmi českými geology s dlouholetou zkušeností v oboru ložiskové geologie a geologického průzkumu. Společnost vytipovala bývalé ložisko Cínovec jako projekt, který by mohl poskytovat tzv. kritické suroviny pro český a evropský průmysl budoucnosti: cín, wolfram a zejména lithium. Geomet, s. r. o., požádal o povolení k provádění průzkumných prací a po jeho obdržení vykonává na Cínovci od roku 2010 geologický průzkum [27].

European Metals Holdings (EMH) – Australská společnost, která prostřednictvím českého Geometu, s. r. o., získala oprávnění pro průzkum lithiových ložisek na Cínovci. Představenstvo akciové společnosti European Metals Holdings je tvořeno čtyřmi profesionály z oboru financí, geologie a hornictví.

Cínovecká deponie, a. s. – Firma Cínovecká deponie, a. s., vznikla dne 26. 4. 2007. Předmětem podnikání je výkon hornické činnosti a činnosti prováděné hornickým způsobem v rozsahu podle zvláštního zákona.

SANAKA Industry, a. s. – Společnost SANAKA Industry, a. s., vznikla v roce 2006. Hlavním oborem je inženýrská činnost v investiční výstavbě.

4.4 Metody dobývání

Při dobývání nerostných surovin rozeznáváme dvě základní metody. První z nich je metoda povrchová, druhá je metoda hlubinná.

Na Cínovci jsou naplánovány oba druhy těžby, a to těžba povrchová i těžba hlubinná, neboť se právě zde lithium nachází v odpadu po předešlé těžbě, ale také pod zemí. Realizace povrchové těžby ze zdejšího cínoveckého borového háje by neměla být složitá. V podstatě se vytěží písek, jehož součástí je lithná slída. Poté se písek rozplaví vodou a elektromagnety vyseparují čistou slídu. Zbytek se využije k rekultivaci vytěženého území. Lithná slída bude získávána z odpadu, z odkaliště, které se zde nachází po minulé těžbě cínu [27].

V roce 2016 obdržela společnost Cínovecká deponie od Českého báňského úřadu povolení k zahájení povrchové těžby. Případná povrchová těžba není příliš nákladná, nicméně nebude ani příliš rentabilní. Pod zemí se nacházejí podstatně větší zásoby lithia. Vytěžená slída je feromagnetická. Feromagnetická je právě ta část, která emituje lithium. Tato vlastnost umožňuje výrazně jednodušší úpravu. Z cinvalditu lze tedy celkem jednoduchým postupem získat kvalitní koncentrát lithia. Lze jej rozemlít na prášek, který následně oddělí lehké a těžké složky. Těžkými složkami jsou zde cín a wolfram. Ze zbytků slídy lze magnetickou separací oddělit zbytky vytěžené slídy s lithiem. Je to jednoduchý proces, který u jiných sloučenin nelze využít [27].

Na české straně Cínovce provádí průzkumné vrty společnost Geomet, s. r. o., jejímž vlastníkem je jmenovaný European Metals Holdings, australská společnost. Povolení k hlubinné těžbě společnost zatím nevlastní. Hlubinná těžba by zde měla probíhat do předpokládané hloubky 150 až 250 metrů. Společnost Geomet, s. r. o., plánuje využít štoly a jámy, které zůstaly na Cínovci po bývalé těžbě. V současné době jsou zcela zatopeny. Dále zde plánuje vybudování další šikmé štoly z jižní strany cínoveckého ložiska. Při hlubinné těžbě bude získáván právě wolfram a cín, které zdejší ruda obsahuje. Separace z těženého materiálu bude probíhat zmiňovanou odstředivou silou. Dále cínovecká ruda obsahuje zmiňované rubidium, niob, tantal a skandium. Tyto vedlejší komodity výrazně zlevní těžbu lithia, stejně jako síran draselný, jehož značné množství

se získá při výrobě uhličitanu lithného. Síran draselný se využívá při výrobě umělých hnojiv. Odpad a hlušina, které zůstanou po úpravě, by se měly využít k zakládce vytěžených prostor a následné rekultivaci krajiny [27].

4.5 Dopad na životní prostředí

Každá těžba, povrchová či hlubinná, představuje zásah do zemské kůry. U lithia se předpokládá těžba po dobu 21 let, zásah do životního prostředí by byl tudíž značný. Při těžbě karbonátu lithia se však používají všude ve světě silné kyseliny, pokud se tedy bude dodržovat technologická disciplína, lze ohrožení životního prostředí či ohrožení zdraví obyvatel do jisté míry eliminovat [28].

5 EKONOMICKÉ A SOCIÁLNÍ VLIVY TĚŽBY NA REGION

Cínovec má strategickou polohu ve střední Evropě v těsné blízkosti většiny výrobců vozidel kontinentu. S rostoucí poptávkou po elektrických vozidlech a statusem společnosti s největším a nejpokročilejším evropským lithiovým projektem je tento projekt velmi vhodný pro to, aby zásoboval evropský trh s lithiem po mnoho desetiletí [29].

Projekt Cínovec je potenciálně nejsilnějším z hlediska provozních nákladů mezi celosvětovými výrobci tvrdého lithia díky řadě jedinečných výhod, jakými jsou například vedlejší produkty z cínu, potaše a wolframu, dále možnost jednostupňového drcení a jednostupňového hrubého frézování SAG snižujících kapitál, provozní náklady a složitost realizace. Mezi další výhody patří pramagnetické vlastnosti cinvalditu, které umožňují použití nízkonákladového mokrého magnetického zpracování k výrobě koncentráту lithia pro další zpracování při relativně vysokých výtěžcích, dále pražení při nízkých teplotách a recyklaci činidel, nízkonákladový přístup k rozsáhlé infrastruktuře a výkon sítě, velmi kvalifikované pracovní síly a relativně nízké náklady na zaměstnání [29].

Důležitou roli rovněž hraje těžební historie regionu a tradice chemického průmyslu, dále silná podpora ze strany místní komunity při vytváření pracovních míst v oblastech, kde probíhala a v současné době probíhá výrobní činnost. Záloha projektu navíc leží ve stabilní jurisdikci, která se nachází centrálně v rychle se rozvíjejícím průmyslu elektrických vozidel, který je dle předpovědí hlavním motorem růstu spotřeby lithia. Výhodou je rovněž zavedený a průhledný kód těžby [29].

Analýza dále připouští tři varianty toho, jakou roli může stát v možné těžbě lithia mít. Generální ředitel Geometu Richard Pavlík už v dubnu 2018 ČTK řekl, že by EMH kvitoval, pokud by do tohoto holdingu vstoupil strategický český partner, ať už soukromý, polostátní, nebo dokonce stát jako takový. První variantou je odkoupení práv na osvojování ložisek od EMH. Tržní cena společnosti se na základě cen jejích akcií podle materiálu pohybuje během roku v rozmezí od jedné do tří miliard korun. Dokument připomíná, že odkoupení práv je ale možné provádět až na základě studie proveditelnosti, která má být hotová v roce 2019 [19].

Druhou variantou je společný podnik státu s EMH. „*Varianta je v podstatě podobná s předchozí variantou s tím, že zisky, ale i rizika, by byly rozděleny na základě výše akciového podílu státu v projektu,*“ stojí v materiálu [27].

Třetí variantou je pokračování projektu bez vlivu státu. „*Varianta by sice znamenala nejnižší příjem státu, ale také nulová podnikatelská rizika. Stát by mohl na základě tržní ceny za výsledný produkt upravit výši sazby za vydobytý nerost a tyto příjmy by byly společně s daňovým výnosem příjmem státu z těžebního projektu,*“ dodává analýza [27].

I tak už je jasné, že vzhledem k charakteru těženého materiálu by jeho zpracování probíhalo v několika krocích. Separace wolframu a cínu by byla realizována odstředivou silou, protože nerosty, ve kterých tyto dva prvky jsou na Cínovci obsaženy, jsou poměrně těžké. V podstatě jde o průmyslovou obdobu rýžování zlata, při kterém při rotaci postupně vypadávají z pánve lehčí složky, až na místě zůstanou nejtěžší zlatá zrna.

5.1 Potenciál těžby a její vliv na životní prostředí

Další studie připouští vždy dvě varianty z několika pohledů. Variantu, že těžba v dohledné době opravdu začne, ale také variantu, že těžba lithia na české straně nebude vůbec zahájena. Studie hodnotila dvě varianty při hlubinné těžbě lithia na zdejším ložisku. Analyzuje případy, které v souvislosti s uvedenou hlubinnou těžbou mohou nastat, a to s ohledem nejen na ekonomické, ale i ekologické a společenské vnímání těžby nerostu. Úkolem takovéto studie je vyhodnotit důsledky zahájení či nezahájení těžby samotné, ale ihned v první variantě dosáhnout na maximální hranici v rámci zamýšleného koloběhu – těžba, zpracování, finální výroba produktu [11].

Společnost Geomet, s. r. o., dle původního plánu usiluje o to, aby bylo lithium vytěženo a zpracováno výrobcem požadovaných produktů, a to výhradně na území našeho státu. Těžební varianta počítá s těžbou 1 700 000 tun za rok, což představuje 21 000 tun Li_2CO_3 , resp. 3 945 tun vytěženého čistého kovu lithia. Těžba je primárně plánována na celou dobu 21 let a na uvedenou dobu jsou samozřejmě propočítávány další přímé výnosy našeho státu. Samotná životnost ložiska je ale dle nejnovějších vrtných průzkumů odhadována řádově o několik let vyšší. Pro těžbu a následné zpracování se plánuje v této variantě vytvořit přibližně 1 100 nových pracovních míst, pro která je plánována hrubá mzda nad hranicí 36 000 Kč. Pro plánovanou roční produkci vyšší než 420 000 kusů

baterií, které lze vyprodukovat z celkového vytěženého množství Li_2CO_3 , by mohlo být vytvořeno necelých 1 700 pracovních míst s plánovanou průměrnou mzdou okolo 40 000 Kč hrubého platu za měsíc. Navíc by se do celého těžebního koloběhu postupně zapojovaly další přímo napojené subjekty, například v podobě dodavatelů různých výrobků a služeb, chemickým a zpracovatelským průmyslem počínaje, dopravou konče [11].

Pokud bude těžba na Cínovci zahájena, bude probíhat pod zemí. Zcela hypoteticky by bylo možné rudy těžit i povrchově, protože jedna část ložiska dosahuje až k povrchu. Horníci by se ale měli vrátit pod zem do stejných míst, v jakých se pohybovali do ukončení těžební činnosti na začátku 90. let [11].

Postup by ovšem vypadal zřejmě trochu jinak a z mnohem větší části by se odehrával pod zemí. V Evropě dnes lze jen těžko otevřít důl tradičního typu s výsypkami roztroušenými po krajině. Podle prezentovaných plánů by snad mohla většina přidružené činnosti, včetně oddělování rud od hlusiny, probíhat v podzemních prostorách dolu. Na povrchu by během provozu nemělo být prakticky nic k vidění, kromě dopravníku k železničnímu nádraží u Dubí, odkud by se materiál vozil do nějakého zpracovatelského závodu. Podzemní řešení by mělo nejen pomoci splnit ekologické požadavky na provoz a zaručit podporu místních obyvatel, ale také minimalizovat náklady na dopravu [11].

Přesné detaily projektu však ještě neznáme, protože European Metals Holdings zatím samotný projekt těžby nepředložilo. V roce 2019 dokončilo předběžnou studii proveditelnosti, která zmapovala zásoby i s pomocí vrtů, ale rozhodně nejde o konec příprav. Konečnou studii proveditelnosti, včetně rozboru ekonomického potenciálu a studie dopadu na životní prostředí, bude firma dělat po celý rok 2020. Teprve poté může přijít se žádostí o zahájení těžby. Firma podle již zmíněné předběžné zprávy optimisticky odhaduje, že na Cínovci by se cena těžby měla pohybovat kolem 3 500 dolarů za tunu obvyklé prodejní suroviny, tedy uhličitanu lithného (Li_2CO_3), což je vůbec nejnižší cena ze všech lokalit, kde se lithium těží z pevných hornin [11].

Příčin je několik. Klíčovou je fakt, že se tu budou těžit i další suroviny, tedy především cín a wolfram. Bez nich by byly podle dnešních odhadů těžařů provozní náklady téměř o polovinu vyšší a pohybovaly by se někde kolem pěti tisíc dolarů na tunu uhličitanu lithného. Dále k relativně nízké ceně přispívají i další skutečnosti, jako je fakt, že horninu lze poměrně snadno drtit a rudy oddělit. Ložisko má snadno zaručené dodávky

zemního plynu, elektřiny, vody, přístup k dopravní infrastruktuře, dostatečně vzdělaným zaměstnancům atd. [30].

Samozřejmě jde jen o odhad. Výslednou cenu může velmi výrazně ovlivnit například politika státu a od ní se odvíjející výše těžebních poplatků. V současné době činí podle nařízení vlády z loňského roku necelých 11 tisíc korun (tj. cca 500 dolarů za tunu) z tuny čistého lithia (tj. zhruba z pěti tun uhličitanu lithného), ale s ohledem na současné dění kolem těžby a předpokládané další zvyšování ceny suroviny je asi reálné očekávat změny [11].

Dopad na životní prostředí

V současné době probíhají přípravné práce, které se zabývají vlivem těžby lithia na ekologii krajiny. Společnost Geomet, s. r. o., má v plánu zjistit případné negativní vlivy na kvalitu místního ovzduší, úroveň hluku a množství radonu [27].

Vlivy na ovzduší

Posouzení vlivu těžby na místní ovzduší bude provedeno souběžně s rozptylovou studií. Stav zdejšího ovzduší hodnotí probíhající studie jako velmi dobrý. Povrchová ani hlubinná těžba by neměly stav cínoveckého ovzduší nijak zhoršit. Největší zátěží bude pravděpodobně nákladní doprava. Dopravu budou těžaři využívat k přepravě již vytěženého materiálu na místo konečného zpracování [27].

Hluk a další fyzikální charakteristiky

Studie se v jedné ze svých částí zaměří také na případnou hlukovou zátěž na okolí. Předpokládá se však, že mírnou zátěží budou zejména při hlubinné těžbě pouze výše uvedené nákladní automobily. Při těžbě povrchové musí být počítáno také s provozem nakladače a případným využitím pásových dopravníků. Výrazný vliv na úroveň hluku žádný z těchto strojů mít nebude. Předpokládá se, že denní hranice hluku nepřesáhne limitních 65 dB a v nočních hodinách 35 dB [27].

Vlivy na povrchové a podzemní vody

Negativní vlivy jak na povrchové, tak i podzemní vody budou pravidelně monitorovány. Při povrchové těžbě bude docházet k postupnému odebírání těženého materiálu. Podmínkou bude, že nevyužitý materiál bude sloužit k následné rekultivaci terénu, která uvede zdejší okolí do původního stavu a tvaru. Při hlubinné těžbě se nepočítá s vážnějším zásahem do průsakových vod [27].

Vlivy na půdu

Před případným zahájením těžby na cínoveckém ložisku dojde nejprve k odtěžení historicky naplavené hmoty a po ukončení těžby zároveň k dalšímu odstranění všech pomocných konstrukcí a zpevněných ploch. V okrajových částech tohoto ložiska dojde k dalšímu osetí a výsadbě nových stromů a keřů. Vliv těžby na zdejší půdu můžeme hodnotit lehce pozitivně [27].

Vlivy na flóru, faunu a ekosystémy

Problematika fauny a flóry bude podrobně řešena v samostatných přílohách studie. V rámci studie bude hodnocen přímý i nepřímý vliv na 19 živočišných druhů, které patří mezi zvláště chráněné. Jako příklad bych uvedl některé druhy čolků, vlaštovek, rorýsů, veverek, užovek, ještěrek, slepýšů a netopýrů. Nalezneme zde i další kriticky ohrožené druhy, např. skokana, zmiji a některé druhy mravenců [27].

5.2 Ekonomický přínos těžby regionu

Přímo na Cínovci žije trvale zhruba 66 obyvatel, další desítky lidí využívají oblast rekreačně. Podle zveřejněných plánů společnosti Cínovecká deponie, která už má povolení k povrchové těžbě z odkaliště, a firmy Geomet, která plánuje hlubinné dolování, se práce spojené se získáváním lithia budou dít mimo osídlenou oblast a nepřepokládá se ani zatížení dopravou. Menší projekt na odkališti už má povolení k těžbě, v rámci druhého probíhají průzkumné vrty [11].

Klíčové ekonomické porovnání variant dalšího vývoje státních výnosů při zamýšlené hlubinné těžbě lithia, wolframu a cínu na daném ložisku nám poskytne dva pohledy, a to:

1. těžba zde vůbec neproběhne,
2. těžba opravdu proběhne a pomůže uvést v život výše uvedený koloběh – těžba, zpracování, výroba konečného produktu.

Varianta č. 1 – těžba nebude vůbec zahájena

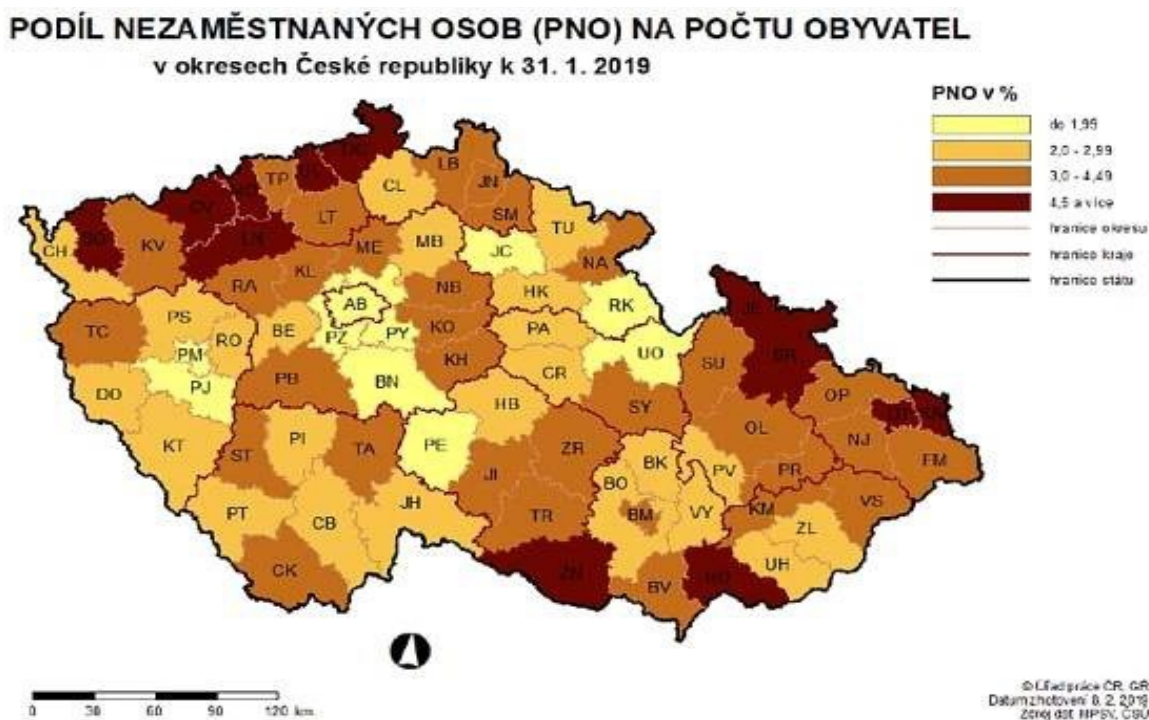
Tento případ by nastal, pokud by některý ze zúčastněných subjektů vyhodnotil cínoveckou těžbu jako ekonomicky nerentabilní. V případě přímého investora by se toto mohlo stát na základě výsledků probíhající studie proveditelnosti. Dalším důvodem nezahájení těžby by mohla být také skutečnost, že by český stát nastavil neakceptovatelné podmínky pro potencionálního investora. Stát by s ohledem na tuto variantu mohl například navýšit sazby z úhrady na vydobyté nerosty atd. Takovýto krok by jistě vyhodnotil investor jako nepříjemnou komplikaci, se kterou ve studii proveditelnosti od začátku nepočítal. Příímým následkem tohoto stavu by bylo zamezení plánovaného vzniku několika stovek pracovních míst v této oblasti s vysokou nezaměstnaností. Ekonomický výsledek takového kroku nám neposkytne příjemný pohled, neboť v další části této studie je uvedena částka na jednoho nezaměstnaného člověka, která dosahuje hranice 207 000 Kč. V této popisované variantě se při zamýšleném nárůstu mezi 2 000–8 000 nově vybudovaných pracovních pozic jedná o astronomickou sumu 569–1 749 milionů Kč. Kromě dalších prokazatelných finančních úspor navíc nedojde ani k odvodům daní a poplatků. V případě takovéto varianty by dále došlo k výraznému zpoždění spuštění těžby, a to nejméně o 7 let, přičemž současný investor zahájil všechny přípravné práce již v roce 2010 a samotná těžba má být zahájena v roce 2023 [29].

Veškeré dosavadní analýzy místních zásob lithia a ostatních rud jsou impulzem pro klíčového australského investora, který má ještě na 7 let platný souhlas s nakládáním cínoveckého ložiska. Tento souhlas vyprší nejdříve v roce 2025. Pokud by ale nastala situace, že by v další činnosti pokračoval i přes vstup dalšího investora, například toho, který má s podobnými projekty zkušenosti, mohl by se začátek těžby posunout až na rok 2030. V takovém případě však dojde nejen k nevyčíslitelným ztrátám, ale hrozí zde také další problémy, které souvisejí například s nebezpečím poklesu tržních cen konečných

produktů (především baterií), dále výrazné ztráty pozice na trhu s tímto kovem, kdy může být společnost nahrazena jiným, operativněji jednajícím dodavatelem nebo může lithium ztratit svůj význam a být nahrazeno jinou, „modernější“ komoditou. Dalším nebezpečím jsou neočekávané cenové výkyvy a vznik mezer na trhu s lithiem. Po roce 2035 může se světovým trhem dále zahýbat možnost recyklace již doslouživších liionových baterií. Tyto uvedené následky případné nerealizace projektu bychom mohli vyčíslit na celkovou částku přesahující minimálně 570 milionů korun ročně plus nezanedbatelný výpadek dalších budoucích příjmů plynoucích z těžby lithia, které by čítaly dalších několik miliard korun [29].

Varianta č. 2 – těžba na cínoveckém ložisku bude skutečně zahájena

Tento krok bude mít jistě za následek ozdravení ekonomicky slabého teplického regionu. Přinese oživení zdejší ekonomiky, naláká mnoho zájemců o práci a lidé budou v dostupné vzdálenosti od zaměstnání plánovat rodinný život. Začnou se stavět zdravotní střediska, školy, školky, obchody. Sníží se nezaměstnanost v Ústeckém kraji, která se dlouhodobě pohybuje spolu s Moravskoslezským krajem na prvních příčkách míry nezaměstnanosti. Jistě by zde klesla také kriminalita, stoupla by životní úroveň, kraj by se stal zajímavým pro využívání dalších potřeb obyvatel [29].



Obrázek 4 – Mapa nezaměstnanosti v České republice [17]

Z pohledu státu by byla jedním z nejdůležitějších aspektů zahájení těžby úspora v oblasti státem vyplácených podpor – podpory v nezaměstnanosti, plateb do zdravotního a sociálního pojištění, sociálních dávek, rekvalifikačních kurzů a ostatních. V lepším případě by tato varianta politiky nezaměstnanosti znamenala úsporu skoro 2 miliardy korun [29].

Vliv na nezaměstnanost v Ústeckém kraji

Podíl nezaměstnaných v Ústeckém kraji se v průběhu prosince roku 2018 sice zvýšil, ale i tak jeho hodnota nepřekročila hranici 5 % (dosažená hodnota činila 4,50 %). Ve srovnání s koncem prosince 2017 se nezaměstnanost v kraji snížila. Nezaměstnanost u mužů dosáhla hodnoty 3,98 %, u žen byl podíl nezaměstnaných opět nad hodnotou 5 % (dosažená hodnota činila 5,06 %) [18].

Tabulka 1 – Podíl nezaměstnaných osob v Ústeckém kraji v roce 2018 [18]

	Evidování uchazeči o zaměstnání		Volná pracovní místa hlášená úřadům práce	Uchazeči na 1 volné pracovní místo	Podíl nezaměstnaných osob (v %) ¹⁾		
	Celkem	Z toho dosažitelní ve věku 15–64 let			celkem	muži	ženy
Česká republika	231 534	210 712	324 410	0,71	3,07	2,98	3,17
Ústecký kraj	26 335	23 957	14 980	1,76	4,5	3,98	5,06
v tom okresy:							
Děčín	4 114	3 747	1 968	2,09	4,54	4,15	4,95
Chomutov	4 408	4 143	3 415	1,29	5,02	4,09	6,01
Litoměřice	3 006	2 750	1 763	1,71	3,59	3,13	4,07
Louny	4 581	2 675	1 909	1,61	4,78	4,38	5,19
Most	4 581	4 234	1 848	2,48	5,72	4,69	6,83
Teplice	2 961	2 621	2 785	1,06	3,12	2,66	3,62
Ústí nad Labem	4 200	3 787	1 292	3,25	4,96	5,00	4,91

¹⁾ Podíl nezaměstnaných osob = počet dosažitelných uchazečů o zaměstnání ve věku 15–64 let/počet obyvatel ve věku 15–64 let v %

V rámci České republiky se nezaměstnanost ve srovnání s 30. listopadem 2018 nejvíce zvýšila v Kraji Vysočina a v Jihočeském kraji. Republiková hodnota se zvýšila na 3,07 %. Mezikrajské zvýšení vykázané v Ústeckém kraji bylo třetí nejnižší, i přesto se s podílem 4,50 % v rámci krajů ČR nachází na předposledním místě. Nejnižší hodnota podílu nezaměstnaných byla dosažena v hlavním městě Praze, a to 1,93 %. Nejvíce nezaměstnaných zůstalo nadále v Moravskoslezském kraji s 4,65 % [18].

K 31. 12. 2018 registrovaly úřady práce na území Ústeckého kraje celkem 26 335 neumístěných uchazečů o zaměstnání, přičemž dosažitelných uchazečů ve věku 15–64 let, kteří mohli bezprostředně nastoupit do zaměstnání při nabídce vhodného pracovního místa, bylo 23 957, tedy 91 % evidovaných uchazečů. V průběhu měsíce se počet osob bez práce v kraji zvýšil o 973 osob, přičemž ke zvýšení došlo v šesti okresech kraje, nejvíce v okrese Litoměřice, o 373 osob. Snížení evidovaných osob o práci bylo zaznamenáno v okrese Most. Na úřadech práce v kraji bylo v prosinci nově zaregistrováno celkem 3 795 osob, proti listopadu se počet snížil celkem o 421 osob, z jejich evidence naopak odešlo 2 822 uchazečů [18].

Z pohledu věkové struktury mezi uchazeči o zaměstnání i v prosinci letošního roku převažovalo 3 469 osob ve věku 55–59 let, tedy 13,2 % uchazečů, druhou nejčetnější skupinou bylo 3 065 osob ve věku 40–44 let, tedy 11,6 %. K této věkové skupině se pak 11,4% podílem přiblížila skupina 2 997 osob věkem 50–54 let. Průměrný věk nezaměstnaných se ke konci prosince zvýšil na 42,2 let. Mezi nezaměstnanými bylo i 232 osob ve věku 65 a více let. Největší počet uchazečů o zaměstnání tvořili uchazeči se základním vzděláním a uchazeči se středním odborným vzděláním s výučním listem. Mezi nezaměstnanými bylo i 3,1 % osob s vysokoškolským vzděláním [18].

Počet volných pracovních míst v kraji ke konci prosince poklesl na 14 980, tj. o 639 míst méně, než tomu bylo na konci listopadu. Na jedno volné pracovní místo připadalo 1,76 uchazečů o zaměstnání. Nejpriznivější poměr mezi uchazeči a volnými místy vykázal opět okres Teplice s 1,06 uchazeči a Chomutov s 1,29 uchazeči na jedno volné pracovní místo. Nejhorší situace zůstává nadále v okrese Ústí nad Labem, kde na 1 volné pracovní místo připadalo 3,25 uchazečů [18].

Podíváme-li se na celkový výnos a související úsporu v číslech, uvidíme pro český stát skutečně nezanedbatelné částky:

- vybraná daň z příjmu právnických osob, 19 %, tj. 550 milionů Kč,
- vybraná úhrada z vydobytych nerostů, 10 692 Kč/t lithia, tj. 42 milionů Kč,
- související úhrada z dobývacího prostoru, 1 000 Kč/ha, 310 tisíc Kč,
- daň z příjmu fyzických osob, 15 % ze superhrubé mzdy, 186 milionů Kč,
- sociální pojištění placené zaměstnancem, 6,5 % z hrubé mzdy, 82 milionů Kč,
- sociální pojištění placené zaměstnavatelem, 25 % z hrubé mzdy, 316 milionů Kč,

- zdravotní pojištění placené zaměstnancem, 4,5 % z hrubé mzdy, 57 milionů Kč,
- zdravotní pojištění placené zaměstnavatelem, 9 % z hrubé mzdy, 114 milionů Kč,
- DPH, 21 %, cena baterie 15 800 USD, při kurzu 22 Kč/USD, 30 658 milionů Kč.

Celková suma by tedy činila 32 007 milionů korun [11].

Daně a odvody podniků zainteresovaných nepřímo, tzn. napojených dodavatelů:

- daň z příjmu právnických osob, 19 %, 24 milionů Kč,
- daň z příjmu fyzických osob, 15 % ze superhrubé mzdy, 258 milionů Kč,
- sociální poj. placené zaměstnancem, 6,5 % z hrubé mzdy, 177 milionů Kč,
- sociální poj. placené zaměstnavatelem, 25 % z hrubé mzdy, 684 milionů Kč,
- zdravotní pojištění placené zaměstnancem, 4,5 % z hrubé mzdy, 123 milionů Kč,
- zdravotní poj. placené zaměstnavatelem, 9 % z hrubé mzdy, 246 milionů Kč.

Celková suma činí 1 514 milionů Kč [11].

Tabulka 2 – Celkové výnosy státu (absolutní hodnoty) [11]

Příjem státu ročně		32,007–33,521 miliard Kč
	za 21 let	až 703,941 miliard Kč
Úspora státu ročně		0,569–1,749 miliard Kč
	za 21 let	až 36,732 miliard Kč
Celkový výnos státu ročně		32,576–35,270 miliard Kč
	za 21 let	až 740,673 miliard Kč

Indexované hodnoty

Všechna výše uvedená data však pracují s nulovou inflací. Na základě uvedeného odborného posouzení, které bylo provedeno na datech dodaných zadavatelem studie, se jako nejhorší jednoznačně jeví varianta odstoupení současného investora od původního záměru těžit, což by znamenalo nejenom výpadek budoucích příjmů z daní a poplatků pro státní rozpočet, ale stát by navíc nadále zůstal zatížen náklady na nezaměstnané obyvatele [11].

Například v Norsku stát veškeré suroviny vlastní a na jejich těžbu si soukromé (i zahraniční) subjekty pouze najímá. Společnosti sice nemusejí platit těžební poplatky, ale jejich zisky jsou daněny speciální sazbou. Například v případě ropy jde o 78 %. V Česku

žádná speciální daň není, zisky společnosti by se tedy danily pouze sazbou daně z příjmu právnických osob ve výši 19 % [11].

5.3 Navrhovaná řešení

Pro ochranu budoucích příjmů z těžby lithia by měly bezodkladně následovat tyto kroky

- Společnost Geomet, s. r. o., by měla bezodkladně rozkrýt svou vlastnickou strukturu a skutečné majitele a doložit veškeré informace relevantními doklady (vzhledem k formě listinných akcií nebude ani takové ujištění stoprocentní).
- Ministerstvo průmyslu a obchodu by mělo bezodkladně formou dodatku upřesnit, že uzavřené memorandum o porozumění se vztahuje na hlavní mateřskou společnost sídlící na Britských Panenských ostrovech, nikoli na její australský odštěpný závod s omezenou právní subjektivitou, s nímž memorandum uzavřela.
- Ministerstvo financí by mělo bezodkladně po upřesnění memoranda potvrdit, že na spolupráci se společností se zapsaným sídlem na Britských Panenských ostrovech se nevztahuje mezinárodní dohoda o ochraně investic mezi ČR a Austrálií.
- Příslušné veřejné orgány ČR, Austrálie i Velké Británie by měly bezodkladně ověřit, zda byly naplněny požadavky předpisů v oblasti praní špinavých peněz, co se týče identifikace a doložení vlastnické struktury až po skutečné majitele.
- Zákodníci by měli bezodkladně schválit legislativní změny v oblasti těžby tak, aby společnosti, které těží v ČR, povinně rozkryly a zveřejnily svoji vlastnickou strukturu až po skutečného majitele a zároveň měly celou vlastnickou strukturu pouze na území členských států EU nebo OECD.

6 ZÁVĚR

Lithium je zcela nepochybnitelně velmi ekonomicky zajímavá surovina, která by pomohla vylepšit dlouhodobé hospodaření České republiky. Mezi základní podmínky, za kterých by se v České republice začalo lithium využívat, je jeho samotná těžba. V současné době totiž probíhají pouze různé přípravné a administrativní práce, ale k těžbě se v nejbližších měsících zatím neschyluje.

Jedná se o klíčovou surovinu především pro moderní automobilový průmysl, ve kterém jsou středem pozornosti elektromobily. Tato oblast dnešní vědy a techniky se však ubírá vpřed mílovými kroky a může se také stát, že než bude těžba na cínoveckém ložisku zahájena, bude hrát důležitou roli buď jiná surovina, sloučenina či prvek, nebo zcela jiná technologie, která již nebude lithiových baterií využívat. Aby byla těžba pro Českou republiku co nejekonomičtější, muselo by se vytěžené lithium také v České republice zpracovávat s maximálním využitím pracovní síly, která bude svou mzdu jednak danit, ale také utrácet v České republice. I přes nemalou nezaměstnanost v Ústeckém kraji se nedaří místním společnostem naplnit potřebné kapacity nejenom mezi manažerskými, technicko-hospodářskými pracovníky, ale ani u dělnických profesí. Nutno podotknout, že většina těchto společností nabízí všem zaměstnancům lákavé benefity v podobě náborových příplatků, využívání volnočasových aktivit, prodloužení dovolené, sick days, stravování zdarma, příplatků na penzijní pojištění a jiných výhod. I přesto se nedaří dlouhodobě naplnit potřebné personální kapacity.

Dalším kritériem pro těžbu a zpracování lithia na našem území je nutnost zajištění všech technologických zařízení, která jsou pro toto odvětví klíčová a kladou velký důraz na odbornou znalost obsluhy. Nejprve by se musely vybudovat provozy na jeho zpracování, vyřešit problémy s dopravou horniny, které rovněž nejsou jednoduché, postavit provozy na výrobu baterií a dalších koncových výrobků atd. Potom je celá záležitost atraktivní a vyplatí se. Bylo by tedy nutné vyřešit komplexní postup procesních technologií až po finální výrobu.

Samotní Australané vytěžené koncentráty rudy s třikrát větší kovnatostí, než by byla u nás, v první fázi sami nezpracovávají, ale dělají to po ně Číňané. Pro získání karbonátu lithia – lithného produktu – se totiž používají procesy jako například spékání

za vysokých teplot a pak loužení vodou anebo kyselé loužení za pomoci kyseliny sírové či chlorovodíkové, tedy procesy zatěžující životní prostředí.

Česká republika nemá tradice ani zkušenosti se zpracováním těchto rud. Po roce 1989 se například uzavřel v Bruntále rozestavěný podnik na zpracování polymetalických rud touto hydrometalurgickou cestou. U nás nikdy nedocházelo ani při těžbě cínu či mědi ke konečné fázi zpracování takových nebo podobných kovů. Abychom něco obdobného vybudovali, tedy od laboratorních zkoušek přes poloprovozní proces až k přímé výrobě, trvalo by to zřejmě alespoň 10 let.

Bude-li chtít Česká republika v této oblasti ve srovnání se světovou konkurencí uspět, musí zajistit, aby byly splněny tyto základní podmínky.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] BAUMANN, Ludwig, ed. *Metallogenetische Untersuchungsergebnisse aus dem Erzgebirge*. Freiberg: Technische Universität Bergakademie, 1996. 234 s. ISBN 3-86012-036-0.
- [2] DIRNER, Vojtěch. *Vybrané kapitoly z ochrany životního prostředí při hlubinném dobývání ložisek*, skriptum pro PGS, ES VŠB Ostrava, 1988, 121 s.
- [3] JIRÁSEK, Jakub, Martin SIVEK a Petr LÁZNIČKA. *Ložiska nerostů*. Ostrava: Anagram, c2010. ISBN 978-80-7342-206-6.
- [4] ROJÍK, Petr. *Historie cínového hornictví v západním Krušnohoří: kouzlo hornické Přebuzi, Nejdku a jejich okolí*. 1. vyd. Sokolov: Okresní muzeum a knihovna Sokolov, 2000. 232 s. ISBN 80-238-6095-X.
- [5] SIVEK, Martin. *Ekonomika nerostných surovin*. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2007. ISBN 978-80-248-1467-4.
- [6] VAVRO, Martin. *Technologie hlubinného dobývání uhelných ložisek*. Ostrava: Vysoká škola báňská, 1993. ISBN 80-7078-176-9.
- [7] BERNARD, Jaromír, Bohuslav GÖTZ a Jaroslav URBANEC. *Cínovec: Rudný důl v Krušných horách*. [S.l.: s.n., 1960].
- [8] MALEČKOVÁ, Veronika, SIVEK, Martin a Jakub JIRÁSEK. *Vybrané příklady z ekonomiky nerostných surovin*. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 2012. ISBN: 978-80-248-2827-5.
- [9] ČESKO. Zákon č. 17 ze dne 5.12. 1991 o životním prostředí. In: *Sbírka zákonů České republiky 1991*, částka 4, str. 81–89.
- [10] ČESKO. Zákon č. 44 ze dne 19. 4. 1988 o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon). In: *Sbírka zákonů České republiky 1988*, částka 8, str. 175–188.
- [11] GEOMET. *Posouzení výhodnosti těžby Li-W-Sn rud na ložisku Cínovec pro český stát*. Ostrava: VŠB – TU Ostrava, 2017.

- [12] GRYGÁREK, Jiří. Dobývací metody používané v novodobém českém rudném hornictví a jejich zhodnocení. *Sborník vědeckých prací Vysoké školy báňské – Technické univerzity Ostrava. Řada hornicko-geologická* [online]. 2000, 46(3), 9–20 [cit. 2018-10-19]. ISSN 0474-8476. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/10084/31839>.
- [13] ROJÍK, Petr. Zapomenuté cínové revíry v českém Krušnohoří. *Uhlí-Rudy-Geologický průzkum*, 2009, 16(9–10), s. 19–22. ISSN 1210-7697.
- [14] SEJKORA, Jiří a Karel BREITER. *Historický rudní revír Krupka, Krušné hory, Czech Republic*. Bulletin mineralogicko-petrologického oddělení Národního muzea v Praze, 1999, 7, s. 29–45. ISSN 1211-0329.
- [15] V Krušných horách se bude opět těžit lithium. In: *Technik*, 2012, 20(3), s. 24–25. ISSN 1210-616X.
- [16] BREITER, Karel. *Lithium v Krušných horách: geologie a potenciální zdroje* [přednáška]. Praha: Geologický ústav AV ČR, 7. 2. 2018. Dostupné z: <http://www.zvonecnik.estranky.cz/clanky/napady-a-iniciativy/lithiova-ekonomika.html>.
- [17] ČSÚ. *Nezaměstnanost v Karlovarském kraji k 31. 1. 2019 podle MPSV* [online]. 13. 2. 2019 [cit. 2019-03-30]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/xk/nezamestnanost-v-karlovarskem-kraji-k-31-1-2019-podle-mps-v>.
- [18] ČSÚ. *Nezaměstnanost v Ústeckém kraji k 31. prosinci 2018* [online]. 8. 4. 2019 [cit. 2019-04-10]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/xu/nezamestnanost-v-usteckem-kraji-k-31-prosinci-2018>.
- [19] ČTK. Premiér se sejde s ministry kvůli těžbě lithia v Česku. In: *Týden.cz* [online]. 3.10. 2018 [cit. 2018-10-20]. Dostupné z: https://www.tyden.cz/rubriky/domaci/premier-se-sejde-s-ministry-kvuli-tezbe-lithia-v-cesku_498206.html.
- [20] Charakteristika Krušných hor. In: *Krušnohorský myslet, žít a snít* [online]. 21.12.2005 [cit. 2018-12-30]. Dostupné z: <http://www.krusnohorsky.cz/2005/12/21/charakteristika-krusnych-hor/>.
- [21] KLOZ, Martin. *Lithiová ekonomika* [přednáška]. Praha, 7. 2. 2018. Dostupné z: <http://www.zvonecnik.estranky.cz/clanky/napady-a-iniciativy/lithiova-ekonomika.html>.

- [22] LÁT, Jindřich. *Těžba lithia v zahraničí a možnosti v ČR* [online]. 10. 1. 2018 [cit. 2018-12-30]. Dostupné z: <https://zachranar.cz/2018/01/tezba-lithia-v-zahranici-a-moznosti-v-cr/>.
- [23] LÁZŇOVSKÝ, Matouš. Návrat těžby na Cínovec? Co byste měli vědět o českém lithiu. In: *Technet.cz* [online]. 16.10.2017 [cit. 2018-12-30]. Dostupné z: https://www.idnes.cz/technet/technika/tezba-lithia-v-cr-krusne-hory-cinovec-australane.A171015_122041_tec_technika_mla.
- [24] MADĚRA, Oldřich. Není to náhodou akce Rubidium s krycím názvem Lithium? In: *AC24* [online]. 9. 10. 2017 [cit. 2018-10-27]. Dostupné z: <https://ac24.cz/zpravy-z-domova/11222-madera-akce-rubidium-kryci-nazev-lithium>.
- [25] MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU ČR. Desatero otázek o lithiu. In: *Průmyslová ekologie* [online]. 16. 8. 2017 [cit. 2018-12-30]. Dostupné z: <http://www.prumyslovaekologie.cz/Dokument/102660/desatero-otazek-o-lithiu.aspx>.
- [26] MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČR. *Termíny, definice v ČR* [online]. 2005 [cit. 2018-12-25]. Dostupný z WWW: [http://www.env.cz/AIS/web-pub.nsf/\\$pid/MZPKBFB1O09O](http://www.env.cz/AIS/web-pub.nsf/$pid/MZPKBFB1O09O).
- [27] Stát by pro těžbu lithia musel přijmout tisíc zaměstnanců. In: *Euro.cz* [online]. 15. 11. 2017 [cit. 2018-10-20]. Dostupné z: <https://www.euro.cz/politika/stat-by-pro-tezbu-lithia-musel-prijmout-tisic-zamestnancu-ukazala-analyza-1382844>.
- [28] ŠTĚPÁN, Jan. Expert na těžbu z Vysoké školy báňské: Vysvětlím vám, proč se státní podnik do těžby lithia nehrne. Slova o "krádeži století" jsou hodně předčasná. In: *Parlamentní listy* [online]. 15.10.2017 [cit. 2019-03-15]. Dostupné z: <https://www.parlamentnilisty.cz/arena/rozhovory/Expert-na-tezbu-z-Vysoke-skoly-banske-Vysvetlim-vam-proc-se-statni-podnik-do-tezby-lithia-nehrne-Slova-o-kradezi-stoleti-jsou-hodne-predcasna-507934>.
- [29] PÍPAL, Petr. *Projekt Cínovec* [prezentace]. Příspěvek v debatě Lithiová ekonomika – co z toho můžeme skutečně mít? Dubí: Lidový dům, 7. 2. 2018.

- [30] STARÝ, Jaromír. *Potenciální zdroje lithia v ČR* [přednáška]. Praha: Česká geologická služba, 7. 2. 2018. Dostupné z: <http://www.zvonecnik.estranky.cz/clanky/napady-a-iniciativy/lithiova-ekonomika.html>.
- [31] VALÍČEK, Jan a kol. *Posouzení výhodnosti těžby Li–W–Sn rud na ložisku Cínovec pro český stát* [odborná zpráva]. Praha: Geomet, 2017.
- [32] WELSER, Petr. *Projekt Cínovec* [přednáška]. Praha, 7. 2. 2018. Dostupné z: <http://www.zvonecnik.estranky.cz/clanky/napady-a-iniciativy/lithiova-ekonomika.html>.

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

a. s.	akciová společnost
ČNR	Česká národní rada
ČR	Česká republika
ČTK	Česká tisková kancelář
EMH	European Metals Holdings
EU	Evropská unie
GPS	globální polohový systém
CHLÚ	chráněné ložiskové území
LCE	ekvivalent lithného karbonátu
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
OBÚ	obvodní báňský úřad
OECD	Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj
ppm	parts per milion, částic na jeden milion
Sb.	Sbírka zákonů
s. r. o.	společnost s ručením omezeným
USD	americký dolar
zn.	značka

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Nositel lithia, nerost cinvaldit	15
Obrázek 2 – Těžba lithia ve světě	19
Obrázek 3 – Vývoj celkových zásob a zdrojů lithia v ČR	22
Obrázek 4 – Mapa nezaměstnanosti v České republice	33

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – Podíl nezaměstnaných osob v Ústeckém kraji v roce 2018.....	34
Tabulka 2 – Celkové výnosy státu (absolutní hodnoty)	36